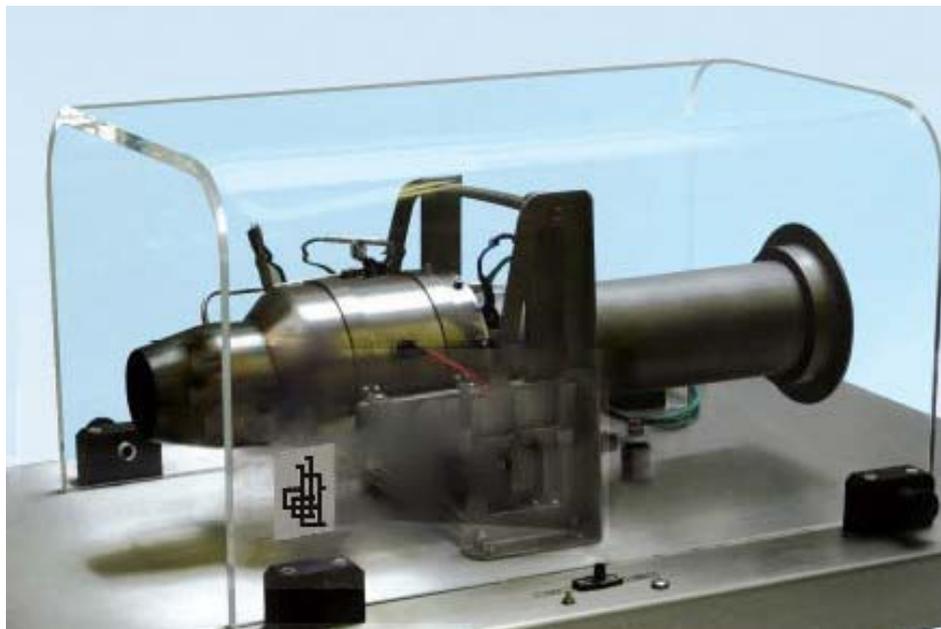
TERMODINAMICA

T210D/C - TURBINA A GAS COMPUTERIZZATA A FLUSSO ASSIALE COD. 957440

1. Descrizione

Il motore si compone di un compressore radiale a singolo stadio, una camera di combustione anulare e una turbina a flusso assiale, di massa ridotta e ad alte prestazioni.

Il motore è integrato in una robusta incastellatura metallica che lo tiene saldamente ancorato e nel contempo permette di misurare con precisione la spinta prodotta dal motore.

Un regolatore elettronico pre-programmato controlla continuamente il funzionamento del motore, garantendone il funzionamento sicuro in qualsiasi momento.

Il motore è controllato dal software che fornisce agli utilizzatori un'interfaccia grafica di uso intuitivo per il comando e il monitoraggio in tempo reale.

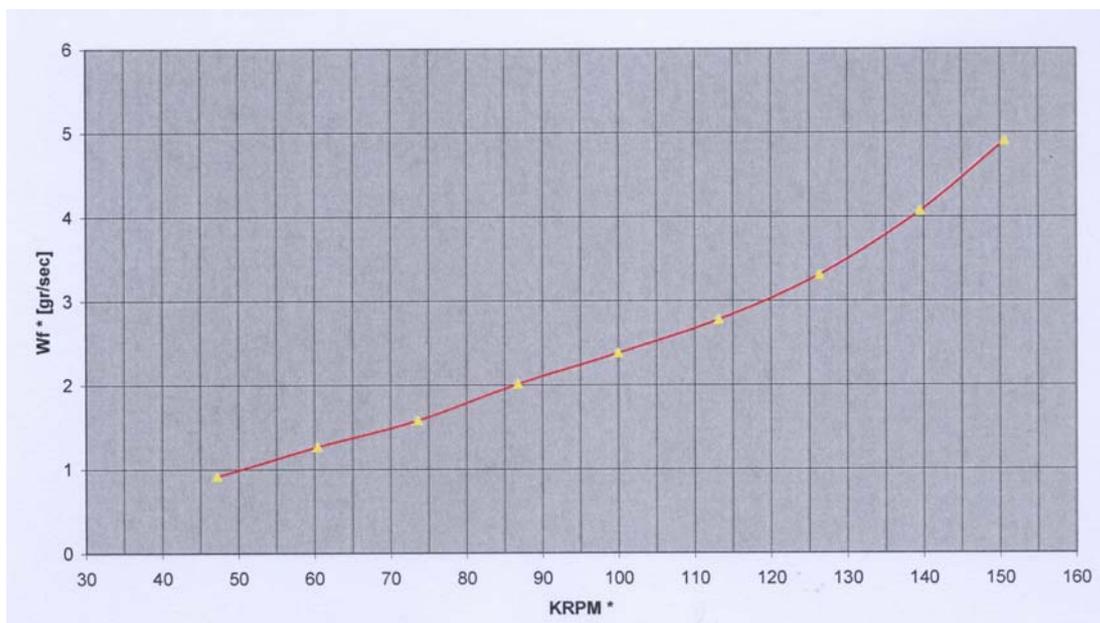
L'alimentazione dell'aria compressa è soggetta a particolari requisiti. Per far partire il motore è sufficiente una piccola bombola di propano, del tipo facilmente reperibile in commercio.

Il software del motore gira su PC e si richiede solamente un'unica interfaccia USB tra il quadro di comando elettronico e il PC. Ciò consente un'agevole sistemazione dell'apparecchiatura all'interno di una cella di prova o di una sala insonorizzata.

Il kit di trasduttori elettronici è fornito completo di unità di alimentazione, elettronica di condizionamento del segnale, convertitore A/D. L'unità di alimentazione e l'elettronica di condizionamento del segnale consentono la conversione del segnale fornito in segnali di tipo standard, adatti per la scheda di conversione A/D. L'apparecchiatura può essere collegata al software di acquisizione dati e analisi per sistema Windows.

2. Caratteristiche tecniche

- Motore turbogas a flusso assiale per uso aeronautico, completo
- Serie completa di strumenti e sensori
- Compressore centrifugo ad alte prestazioni
- Velocità di rotazione massima elevata
- Risposta rapida alle variazioni di velocità
- Misurazione precisa della spinta
- Non richiede un sistema esterno di lubrificazione (il lubrificante è miscelato con il carburante)
- Può essere alimentato con paraffina comune o cherosene
- Sistema di accensione
- Fornito di serie con il software di acquisizione dati e il software didattico
- Grazie alle dimensioni, ridotte l'apparecchiatura occupa poco spazio in laboratorio
- Pienamente collaudato dal punto di vista delle prestazioni e della sicurezza
- Schermo di sicurezza resistente in policarbonato trasparente

Portata del carburante vs giri/min (corretto)

3. Strumentazione fornita di serie

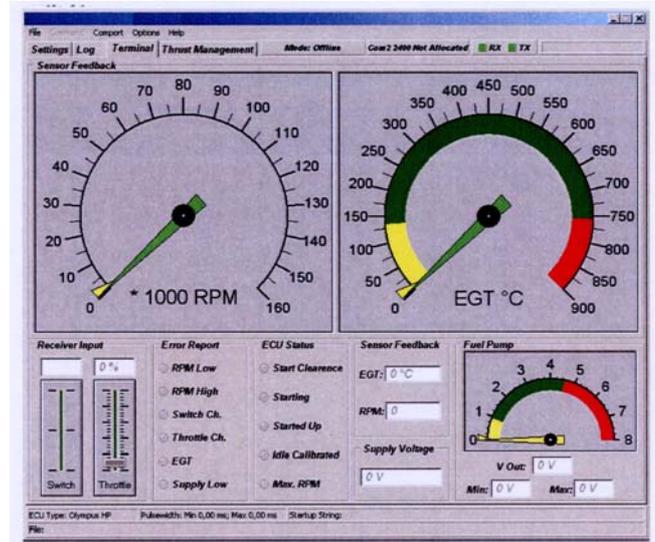
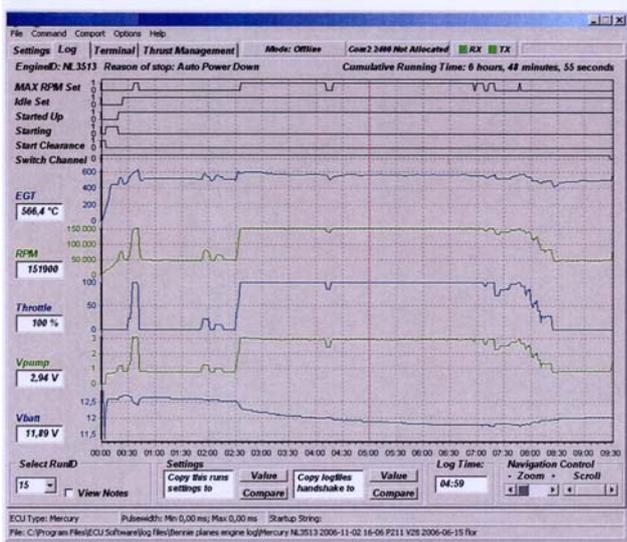
Condotto di ammissione
- temperatura in ingresso
- pressione in ingresso

Compressore
- pressione totale in uscita
- pressione in uscita
- temperatura totale in uscita

Turbina

- temperatura totale in ingresso
- pressione totale in ingresso
- temperatura totale in uscita
- pressione totale in uscita

Ugello

- temperatura totale in uscita
- portata carburante
- portata aria
- velocità di rotazione dell'albero
- spinta

4. Prestazioni

- Spinta: 150N valore tipico
- Carburante usato normalmente: uno dei seguenti
    - Paraffina
    - Jet A-1
    - JP-4/cherosene
- Temperatura dei gas di scarico: 800°C, valore tipico
- Portata ponderale: 0.8 kg/s
- Sistema di accensione: candelette
- Tipo di compressore: radiale a singolo stadio
- Tipo di turbina: a flusso assiale, a stadio singolo, di massa ridotta
- Velocità del motore: 105.000 giri/min, valore tipico
- Montaggio motore: su un solo punto a snodo

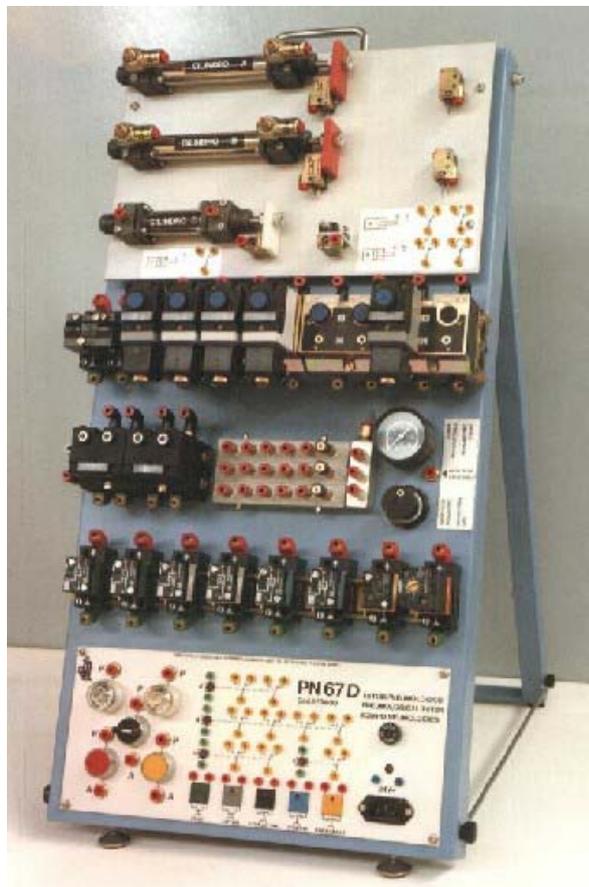
5. Servizi necessari

- Alimentazione elettrica: 220-240 V, monofase, 50 Hz
- Bombola di propano per l'accensione (fornita di serie)
- Si raccomanda di installare il dispositivo di prova del motore all'interno di una cella dedicata, dotata di impianto di estrazione dell'aria e insonorizzata. Il PC di comando e controllo può essere installato in una zona adiacente. In tal modo l'installazione è estremamente agevole, dato che, a parte il cavo USB, non si richiede alcun collegamento materiale tra la postazione di controllo e il T210D. Il cavo USB lungo 5 metri è fornito di serie con l'apparecchiatura.
- Requisiti minimi del computer: PC Pentium con disco rigido (>10 Gb) e drive per CD, scheda grafica SVGA 800x600, mouse, memoria RAM da 32 MB, porta USB; sistema operativo Windows XP/MS o versione successiva *(NON COMPRESO NELLA FORNITURA)*
- Stampante grafica *(NON COMPRESA NELLA FORNITURA).*

6. Peso e dimensioni

- Dimensioni: circa 400 x 500 x 1000 h mm
- Peso : 150 kg

AUTOMAZIONE E CONTROLLO DI PROCESSO

PN67D - Tutor Pneumologico Modulare

1. Generalità

Il tutor pneumologico modulare PN67D è stato concepito per lo studio e la sperimentazione della pneumatica di base, delle tecniche pneumologiche e dei circuiti pneumatici in cascata.

2. Composizione

Il PN67D si compone delle seguenti parti:

- **Pannello supporto (cod. 973410)**
- **Modulo BPN per lo studio della pneumatica di base (cod. 973411)**
- **Modulo LPN per lo studio della logica pneumatica (cod. 973412)**
- **Modulo EPN per lo studio dell'elettropneumatica (cod. 973413)**

PANNELLO SUPPORTO (COD. 973410)

Realizzato in lamiera di acciaio verniciata e scatolata, utilizzabile su qualunque banco appoggio, in posizione inclinata o orizzontale.
Composto da:
Piastra attuatori in alluminio anodizzato sulla quale sono fissati i seguenti componenti:

- n. 2 cilindri doppio effetto
- n. 1 cilindro semplice effetto
- n. 2 intercettatori di blocco 2/2
- n. 5 regolatori di velocità
- n. 1 valvola di scarico rapido
- gruppo riduzione pressione completo di manometro
- collettore di pressione per alimentazione, collettore predisposto per il comando specifico in cascata, in alluminio anodizzato

MODULO BPN

PER LO STUDIO PNEUMATICA DI BASE (COD. 973411)

Completo dei seguenti componenti:

- n. 5 distributori bistabili 4/2
- n. 1 distributore monostabile 4/2
- n. 2 visualizzatori di pressione
- n. 2 pulsanti pneumatici
- n. 1 selettore
- n. 1 memoria a cassetto con testimoni di pressione e comando manuale, completa di base per cablaggio anteriore

Tecniche di comando del BPN

- comando manuale
- comando ad impulsi
- risoluzione con metodo intuitivo e cascata a blocchi

MODULO LPN

PER LO STUDIO LOGICA PNEUMATICA (COD. 973412)

Completo dei seguenti componenti:

- celle pneumologiche: 2 AND - 2 OR - 2 NOT – 1 YES complete di basi per cablaggio anteriore
- relè pneumatico temporizzatore ad uscita positiva, con base per cablaggio anteriore

Tecniche di comando del LPN

- comando pneumologico
- logica combinatoria
- risoluzione con metodo associativo con componenti autonomi

MODULO EPN

PER LO STUDIO DELL'ELETTROPNEUMATICA (COD. 973413)

Completo dei seguenti componenti:

- n. 5 azionatori elettrici per distributori 4/2 24 V - 50 Hz completi di blocchi antidisturbo con segnalazione luminosa a led
- n. 5 pulsanti
- n. 2 relè 2 contatti scambio
- n. 1 relè 4 contatti scambio con bobina 24 V - 50 Hz

I contatti sono cablati su boccole fissate al pannello in alluminio

- n. 1 relè temporizzatore
- n. 1 protezione unipolare
- n. 5 led
- n. 1 presa di corrente 24 V c.a.
- set di n. 45 cavetti in tre colori di diverse lunghezze

Tecniche di comando del EPN

- comando manuale
- comando ad impulsi
- risoluzione con metodo funzionale a relè

Durante le prove, lo studente ha la possibilità di seguire l'evoluzione del ciclo attraverso i testimoni di pressione (dislocati sulle valvole, sulle celle logiche e sul collettore a 3 linee Si, S2, S3 predisposto per il comando specifico in cascata) e attraverso i led luminescenti che visualizzano l'eccitazione delle bobine. Tutti gli attacchi sono frontali ad innesto rapido. I collegamenti tra gli organi di comando e di potenza sono realizzati con tubo flessibile ad innesto ed estrazione rapida.

Materiale d'uso (fornito con l'apparecchiatura)

- m. 20 tubo rilsan ∅ 4
- n. 1 tagliatubi
- n. 10 raccordi a T
- n. 25 tappi aria
- n. 1 attrezzo leva tubo

OPZIONALI

- Elettrocompressore con serbatoio da 24 l (cod. 971227)
- Unità di trasformazione per alimentazione elettrica in bassa tensione - Ingresso 220 V uscita 24 V c.a. (cod. 973414).

Caratteristiche generali dei componenti

Distributori

Basi di scorrimento in ceramica e guarnizioni autolubrificanti. In comunione la pressione P e lo scarico R.
Sullo scarico è integrata una valvola antiritorno che impedisce gli effetti della contro-pressione causati dai distributori vicini montati in batteria.
Pressione di utilizzo: da 1 a 10 bar
Pressione di pilotaggio: da 3 a 8 bar
Funzionamento con aria compressa: con o senza lubrificazione, filtrata a 50 micron
Coefficiente di portata: Kv = 8 per calibro 1/8"
Kv =12 per calibro 1/4"

Temperatura di funzionamento: -15+60°C
Attacchi istantanei e orientabili frontalmente.

Celle logiche

Pressione di lavoro: da 2 a 8 bar
Coefficiente di portata: Kv = 1,4
Tempo di risposta: 4 ms
Durata: 10^8 manovre
Temperatura di funzionamento: -10+70°C

PROGRAMMA TEORICO SPERIMENTALE (MODULO BPN)

Tecniche di comando pneumatico

Teoria

- Principi fisici
- Unità di misura
- Legge sul volume
- Condizione normale dell'aria
- Portata dei cilindri
- Caratteristiche delle valvole impiegate nelle esercitazioni pratiche
- Simbologia a norma CETOP
- Tecniche dei comandi
- Metodo risolutivo intuitivo
- Metodo risolutivo in cascata a blocchi

Esperienze realizzabili

1. comando di un cilindro a semplice effetto con valvola monostabile 3/2 ad azione manuale
2. comando cilindro a semplice effetto con valvola bistabile 3/2 e fine corsa
3. regolazione velocità corsa avanti cilindro semplice effetto
4. regolazione velocità corsa avanti e ritorno a cilindro a semplice effetto
5. regolazione velocità corsa avanti e ritorno cilindro doppio effetto con valvola 4/2 e regolatrici di flusso
6. aumento velocità corsa avanti cilindro doppio effetto con valvola a scarico rapido
7. aumento velocità corsa di ritorno cilindro doppio effetto con valvola a scarico rapido
8. comando cilindro doppio effetto con bistabile 4/2 ad impulsi
9. comando cilindro doppio effetto con bistabile 4/2 e fine corsa
10. ciclo automatico cilindro doppio effetto con 1 fine corsa e bi-stabile 4/2 ad impulsi
11. comando cilindro doppio effetto con bistabile 4/2 ad impulsi e 2 fine corsa
12. ritardo nella commutazione cilindro doppio effetto con temporizzatore e fine corsa
13. ritardo corsa di ritorno cilindro doppio effetto con temporizzatore
14. circuito a L con due cilindri, risoluzione con metodo in cascata a blocchi
15. circuito per piegatrice a 3 cilindri, risoluzione con metodo in cascata a blocchi

TECNICHE DI COMANDO PNEUMOLOGICO (MODULO LPN)

Teoria

Studio delle funzioni logiche di base, funzioni combinate e teoremi di De Morgan.

Esperienze realizzabili

1. cella logica AND
2. cella logica OR
3. cella logica NOT
4. cella logica INIBIZIONE
5. cella logica YES
6. funzione NAND
7. funzione NOR
8. memoria a cassetto con due uscite complementari
9. circuito combinatorio
10. bloccaggio di emergenza pistone con intercettatori di blocco e cella logica NOT
11. bloccaggio in posizione intermedia pistone con intercettatori di blocco e cella OR
12. comando da 2 punti cilindro doppio effetto con cella OR
13. comando simultaneo da 2 punti cilindro doppio effetto con Cella AND
14. comando cilindro doppio effetto con 1 cella NOT, 1 bistabile e 1 fine corsa
15. comando cilindro doppio effetto con 2 celle NOT
16. comando di sicurezza bimanuale contemporaneo, antiripetitore, per presse
17. commutazione corsa cilindro doppio effetto con memoria e celle NOT
18. commutazione continua corsa cilindro doppio effetto con memoria (flip-flop), 2 celle NOT, 1 cella OR
19. commutazione corsa cilindro doppio effetto con bistabile, 2 celle AND/YES e 2 fine corsa
20. circuito a più funzioni logiche per comando cilindro a doppio effetto

TECNICHE DI COMANDO ELETTRICO (MODULO EPN)

Teoria

- Tecniche di comando a relè
- Organi I/O
- Controlli sulle elettrovalvole con tester
- Segni grafici per componenti elettrici e schemi funzionali di comando.

Esperienze realizzabili

1. comando cilindro semplice *effetto* con pulsante e elettrovalvola 3/2
2. comando cilindro doppio effetto con pulsante e elettrovalvola 4/2
3. comando cilindro doppio effetto con elettrovalvola ad impulsi 4/2 e 2 pulsanti
4. comando cilindro doppio effetto con relè memoria, azzeramento prevalente
5. comando cilindro doppio effetto con memoria, inserzione prevalente
6. comando cilindro semplice effetto con relè
7. richiamo automatico cilindro semplice effetto con fine corsa e elettrovalvola 3/2 bistabile
8. ciclo continuo cilindro doppio effetto con possibilità di disinserzione
9. comando cilindro doppio effetto con ritardo corsa di rientro
10. a 2 cilindri doppio effetto con le seguenti condizioni di marcia:
11. un solo ciclo da pulsante di START
12. ripetizione del ciclo continuo da pulsante AUTOM
13. intervento di emergenza da pulsante EM
14. arresto di marcia automatica da pulsante STOP AUTOM
15. fine emergenza da pulsante STOP EM

3. Pesi e dimensioni

- Dimensioni: 250x400x800 h mm
- Peso: 20,5 kg

4. OPZIONALI

CONTROLLORE PROGRAMMABILE

La Didacta Italia costruisce tutte le proprie apparecchiature di automazione in modo da renderle utilizzabili con controllori programmabili per la gestione dei circuiti di tipo sequenziale.
In particolare con il PN67D si realizzano programmi sperimentali relativi a circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici con l'uso di un software dedicato.

CP30D/C - CONTROLLORE PROGRAMMABLE CON USCITA PER COMPUTER (Cod. 971351)

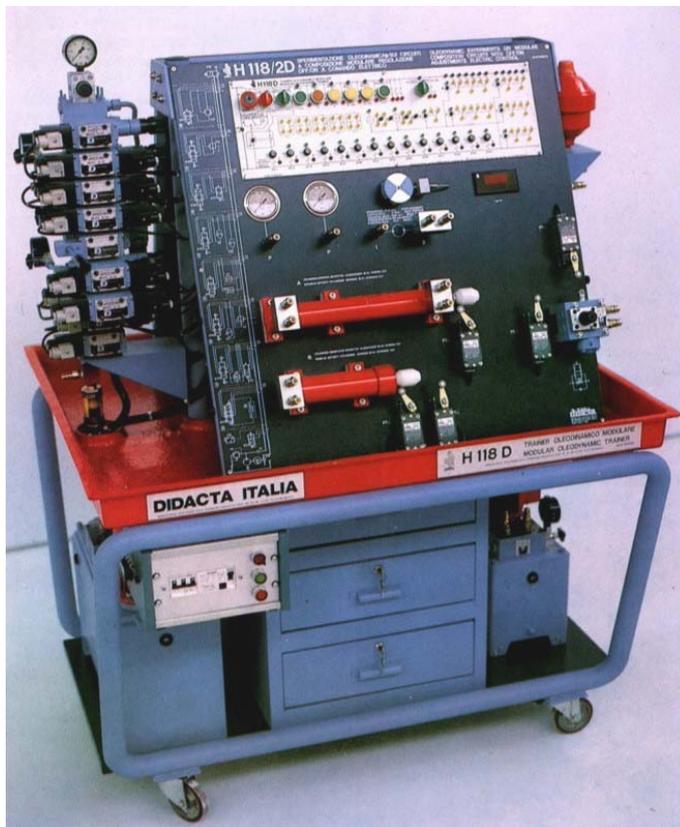
- collegamento a PC IBM o compatibile a mezzo di interfaccia RS232
- sistema di comando con programma immagazzinato
- metodo di programmazione con simboli logici da tastiera
- 15 istruzioni base
- capienza del programma 1 K passi RAM
- 16 ingressi, 16 uscite, portata 5 A

Il controllore utilizza una cartuccia inseribile, con memoria che può essere sostituita per un cambio di programma.
Cartuccia CMOS-RAM, con batterie di supporto, per 1 K di passi programma.
Alimentazione: 220 V 50 Hz monofase

Pesi e dimensioni

- Dimensioni: 600x400x450 h mm
- Peso: 10 kg

Cod. R00779/I 0503 Ed. 01 Rev. 01

H118D - Trainer Oleodinamico Modulare

1. Generalità

Il trainer Didacta H118D costituisce un sistema modulare per la sperimentazione delle tecniche di trasmissione di energia a fluido e di comando elettro-idrauliche.
E' adatto alla formazione tecnica e professionale a diversi livelli.
Si compone di una struttura carrellata con centralina di alimentazione e di due pannelli, dedicati rispettivamente alla componentistica oleodinamica di base e alle tecniche di comando elettrico On/Off e proporzionale.
I due pannelli sono funzionalmente indipendenti, ma accoppiabili fra loro in modo da realizzare una struttura bifronte, che viene montata sulla base carrellata.
I pannelli sono comunque utilizzabili in modo indipendente, utilizzando una sorgente di potenza idraulica esterna con caratteristiche adatte.
Il sistema può essere facilmente interfacciato al PLC Didacta CP30D o ad altro PLC a disposizione dell'utente per la programmazione di cicli complessi.
Il sistema viene fornito con una completa manualistica che comprende la descrizione tecnica di tutti i componenti, istruzioni per l'uso e la manutenzione e numerose esercitazioni didattiche.

2. Composizione

Gruppo base

- Struttura carrellata porta pannelli completa di centralina idraulica (Cod. 936221);
- Pannello H118/1D per la sperimentazione oleodinamica di base (Cod. 936210);
- Pannello H118/2D per la sperimentazione delle tecniche di comando elettrico On/Off (Cod. 936211).

Componenti opzionali per il pannello H118/2D

- Valvola proporzionale completa di comando elettronico (Cod. 936230);
- Valvola idraulica funzione rapido / lento (Cod. 936231);
- Valvola limitatrice di pressione per utilizzo senza centralina idraulica (cod. 936232);
- Centralina idraulica supplementare per l'utilizzo contemporaneo dei pannelli H118/1D e H118/2D (cod. 936234).

PLC opzionale in versione didattica

- CP30D/C – PLC con uscita RS232 per PC (Cod. 971351);
- Unità di programmazione remota per CP30D/C (Cod. 971353);
- Cartuccia memoria CMOS-RAM con batteria per CP30D/C (Cod. 971354);
- Software di programmazione CP30D/C per H118D (Cod. 917003).

Gli opzionali relativi al PLC CP30D/C sono descritti in una scheda a parte.

3. Descrizione

Struttura carrellata porta pannelli completa di centralina idraulica (Cod. 936221)

La struttura è costituita da un telaio tubolare in acciaio trattato con vernice epossidica, una vaschetta in vetroresina per la raccolta delle eventuali perdite di olio, un pianale di base sul quale è sistemata la centralina idraulica e una cassettiera porta attrezzi.
La centralina è completa di serbatoio dell'olio (24 l) e di pompa ad ingranaggi in grado di garantire una portata di 9 l/min a 30 bar di pressione max.

Pannello H118/1D per la sperimentazione oleodinamica di base (Cod. 936210)

Caratteristiche generali
Il pannello consente la sperimentazione delle tecnologie oleodinamiche di base. I componenti, di tipo industriale, sono montati su basi a norme ISO con attacchi ad innesto rapido per collegamenti frontali.
Il pannello consente prove funzionali, tarature e regolazioni su ciascun componente.
Componenti di direzione e regolazione flusso

- 3 valvole d'intercettazione
- 1 valvola riduttrice pressione
- 1 valvola regolatrice di portata compensata
- 1 distributore 2/2 comando a leva
- 1 distributore 3/2 comando a leva
- 1 distributore 4/2 comando a leva
- 1 valvola di ritegno
- 1 valvola di ritegno idropilotata
- 1 accumulatore a membrana
- 1 blocco di distribuzione del fluido
- 1 blocco per il drenaggio del fluido

Attuatori

- 1 cilindro doppio effetto

Strumenti di misura

- 2 manometri 0 – 60 bar
- 1 flussometro a lettura diretta, 2 – 15 l/min

Accessori

- serie di tubazioni flessibili complete di attacchi ad innesto rapido
- set completo in tubo rigido e raccordi per rilievo perdite di carico

Pannello H118/2D per la sperimentazione delle tecniche di comando elettrico On/Off (Cod. 936211)

Caratteristiche generali
Il pannello è dotato dei componenti che consentono l'addestramento e l'aggiornamento tecnico e professionale sui circuiti oleodinamici a regolazione On/Off.
I componenti opzionali permettono inoltre la sperimentazione delle regolazioni di tipo proporzionale.
Il pannello utilizza componenti di tipo modulare.
Questa tecnologia è identica a quella utilizzata nella realizzazione degli automatismi oleodinamici industriali (macchine a controllo numerico, transfer, manipolatori, robot ecc.).
Ogni modulo comprende una elettrovalvola a centro chiuso e un certo numero di valvole con funzioni di regolazione e controllo portata e pressione.
Sull'uscita di ogni modulo sono predisposti gli attacchi per il collegamento frontale in tubo flessibile agli attuatori.
L'inserimento del comando avviene unicamente a mezzo selettore a chiave.
Il fluido in pressione giunge all'attuatore solo se viene commutata l'elettrovalvola relativa. In questo modo l'esercitazione si svolge in condizioni di massima sicurezza. La linea di pressione e lo scarico sono in comunione con tutti i moduli.
Tutti i circuiti sono schematizzati su apposita serigrafia a lato del pannello.
Componenti di regolazione e direzione flusso

- Modulo 1: pressostato, elettrovalvola 4/2, valvola ritegno;
- Modulo 2: elettrovalvola 4/3, valvola regolatrice portata compensata con unidirezionale, elettrovalvola 2/4;
- Modulo 3: elettrovalvola 4/3, valvola regolatrice di flusso con unidirezionale, valvola riduttrice pressione;
- Modulo 4: distributore 4/3, 2 valvole ritegno idropilotate;
- Modulo 5: elettrovalvola 4/3, 2 valvole regolatrici di flusso con unidirezionale;
- Modulo 6: elettrovalvola 4/3, elettrovalvola 4/2;
- Modulo 7: elettrovalvola 4/3, valvola riduttrice di pressione;
- Modulo 8: elettrovalvola 3/2, valvola di sequenza;

Componenti di regolazione e direzione flusso opzionali

- Modulo 9: valvola proporzionale completa di comando elettronico (Cod. 936230);
- Modulo 10: valvola idraulica funzione rapido lento (Cod. 936231).

Componenti Pannello Comando Elettrico

- Interruttore automatico.
- Trasformatore 220 V CA / 24V CA.

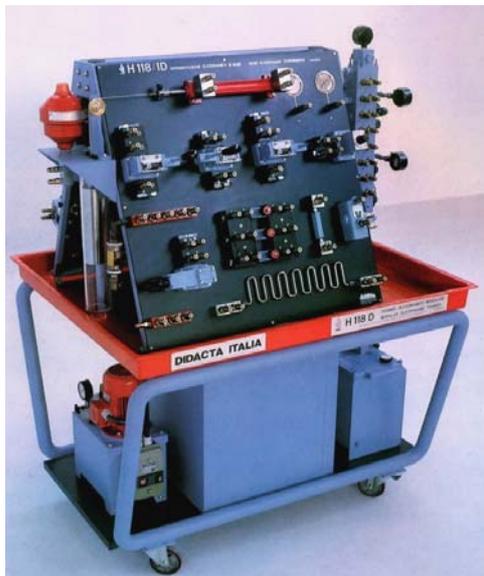



Fig. 1 -Pannello H118/1D

- Raddrizzatore 24 V CA / 24 V CC.
- Relé di comando per composizione automatismi.
- Selettori commutazioni circuiti, predisposizione moduli.
- Pressostato di massima.
- Boccole per test segnali.
- Contatti scambio a relé.
- Lampade spia accensione elettrovalvole.
- Pannello di alluminio serigrafato.

Attuatori

- 1 cilindro a semplice effetto con 2 fine corsa elettrici.
- 1 cilindro a doppio effetto con 3 fine corsa elettrici.
- 1 motore idraulico tipo orbitale con sistema misura digitale per rilevazione n° di giri.

Strumenti di misura

- 3 manometri 0 - 60 bar
- 1 flussometro a lettura diretta, 2 – 15 l/min

Accessori

- Serie di tubazioni flessibili complete di attacchi ad innesto rapido.

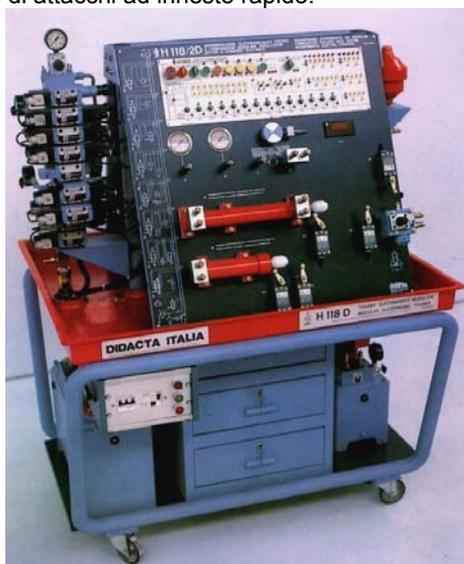



Fig. 2 - Pannello H118/2D

4. Esperienze realizzabili

Pannello H118/1D

Esercitazioni teoriche
- Grandezze fisiche e unità di misura idrauliche.
- Principi fisici di idrostatica.
- Moto dei fluidi.
- Perdite di carico nelle condutture.
- Caratteristiche delle valvole e dei distributori.
- Caratteristiche dei fluidi.
- Caratteristiche della centralina idraulica.
- Apparecchi di misura della pressione e della portata.
- Accumulatori.

Esercitazioni pratiche
- Messa in pressione e rilievo della curva Q=f (p) sulla pompa idraulica.
- Rilievi di pressione e prova di funzionalità su valvola riduttrice di pressione a comando diretto.
- Prove di funzionalità di distributori idraulici a 2 vie, 3 vie, 4 vie, 2 posizioni, comando a leva.
- Prove di funzionalità sulle valvole unidirezionali e valvole di ritegno idropilotate.
- Rilievi di portata e caduta di pressione su valvola regolatrice di flusso compensata.
- Rilievi di portata e caduta di pressione su valvola riduttrice di portata.
- Rilievo perdite di carico su condutture rettilinee e su raccordi a gomito.
- Circuito accumulatore con carica e scarica fluido su cilindro e serbatoio. Rilievo della pressione e della portata.
- Effetto stick-slip su cilindro doppio effetto con carico applicato sullo stelo.
- Regolazione della portata in uscita dal cilindro doppio effetto.
- Carico applicato sullo stelo.
- Annullamento dell’effetto stick-slip.

Pannello H118/2D

Esercitazioni teoriche
- Caratteristiche dei cilindri.
- Caratteristiche dei motori idraulici.
- Caratteristiche pompe idrauliche pressione assoluta all’aspirazione e depressione pompa sopra pelo libero serbatoio.
- Pressione assoluta all’aspirazione e sovrapressione con pompa sul fondo del serbatoio.
- Altezza di aspirazione di una pompa.
- Elementi di progetto di un circuito idraulico.
- Ciclogramma.
- Schemi elettrici funzionali.
- Metodo GRAFCET per ciclo sequenziale.
- Circuito aperto e chiuso.
- Programmi di base e gestione dei comandi elettrici I/O con PLC.
- Caratteristiche delle valvole proporzionali.
- Circuiti applicativi con valvole proporzionali.

Esercitazioni pratiche

Modulo 1
- Messa a scarico della pompa con pressostato e elettrovalvola.

Modulo 2
- Azionamento cilindro doppio effetto con elettrovalvole in commutazione. Accostamento veloce, lavoro lento regolato da valvola compensata baricamente e termicamente.
- Commutazione solenoidi con comando automatico a relé e fine corsa elettrici.
- Rilievo della pressione e della portata.
- Calcolo delle forze teoriche sul pistone.

Modulo 2
- Azionamento motore idraulico con elettrovalvola e regolatrice di flusso compensata. Velocità regolata in un senso.
- Inversione del senso di marcia.
- Misura della velocità di rotazione con sensore di prossimità magnetico e con apparecchio di misura digitale.
- Misura della portata.
- Lettura e interpretazione delle caratteristiche del motore riportate su diagramma.
- Calcolo teorico della coppia e della potenza del motore.

Modulo 3
- Azionamento cilindro doppio effetto con elettrovalvola, riduttrice di portata e valvola riduttrice di pressione.
- Commutazione della pressione impostata e regolazione della velocità di avanzamento.
- Rilievo della pressione e della portata.
- Commutazione dei solenoidi con selettore
- Calcolo teorico delle forze sul pistone.

Modulo 4
- Azionamento cilindro doppio effetto con distributore e con valvole di ritegno idropilotate.
- Avanzamento e ritorno ad impulsi con bloccaggio posizione pistone nei due sensi.

Modulo 5
- Azionamento cilindro doppio effetto con elettrovalvola e riduttrici di portata.
- Regolazione della velocità durante l'avanzamento e il ritorno del pistone.
- Commutazione dei solenoidi in modo automatico con relé e fine corsa.
- Rilievo della portata e calcolo della velocità.
- Azionamento cilindro a semplice effetto con elettrovalvola. Commutazione solenoidi con selettore.

Modulo 6
- Azionamento cilindro doppio effetto con elettrovalvole in commutazione.
- Scambio automatico da rigenerato a normale durante l'avanzamento.
- Ritorno a velocità normale.
- Commutazione solenoidi con relé e fine corsa.
- Azionamento cilindro doppio effetto con modulo idraulico rapido/lento durante l'avanzamento.
- Regolazione velocità lenta.
- Ritorno veloce.
- Rilievo portata e pressione.
- Azionamento in sequenza tra cilindro doppio effetto e motore idraulico.

Modulo 7
- Bilanciamento idraulico con cilindro doppio effetto con riduttrice di pressione ed elettrovalvola.
- Rilievo della pressione regolata e analisi delle forze di equilibrio sul pistone.

Modulo 8
- Azionamento in sequenza tra cilindro doppio effetto e cilindro semplice effetto.
- Rilievo delle pressioni.
- Commutazione dei solenoidi a relé.

Modulo 9 - Opzionale
- Azionamento cilindro doppio effetto con valvola proporzionale a comando elettronico.
- Regolazione continua della velocità.
- Impostazione della rampa di accelerazione e decelerazione.
- Controllo della direzione del flusso.
- Rilievo della pressione e della portata.
- Misura della corrente nei solenoidi e tracciamento della caratteristica Q = f (i).
- Azionamento attuatori (cilindro semplice effetto, cilindro doppio effetto, motore idraulico) con simulazione circuiti di macchine operatrici.
- Stesura del ciclogramma.
- Interpretazione dello schema elettrico funzionale.

Modulo 10 - Opzionale
- Azionamento cilindro a doppio effetto con modulo idraulico rapido-lento e ritorno veloce.
- Rilievo di pressioni e portate.
- Analisi sul funzionamento di una valvola rapido-lento.

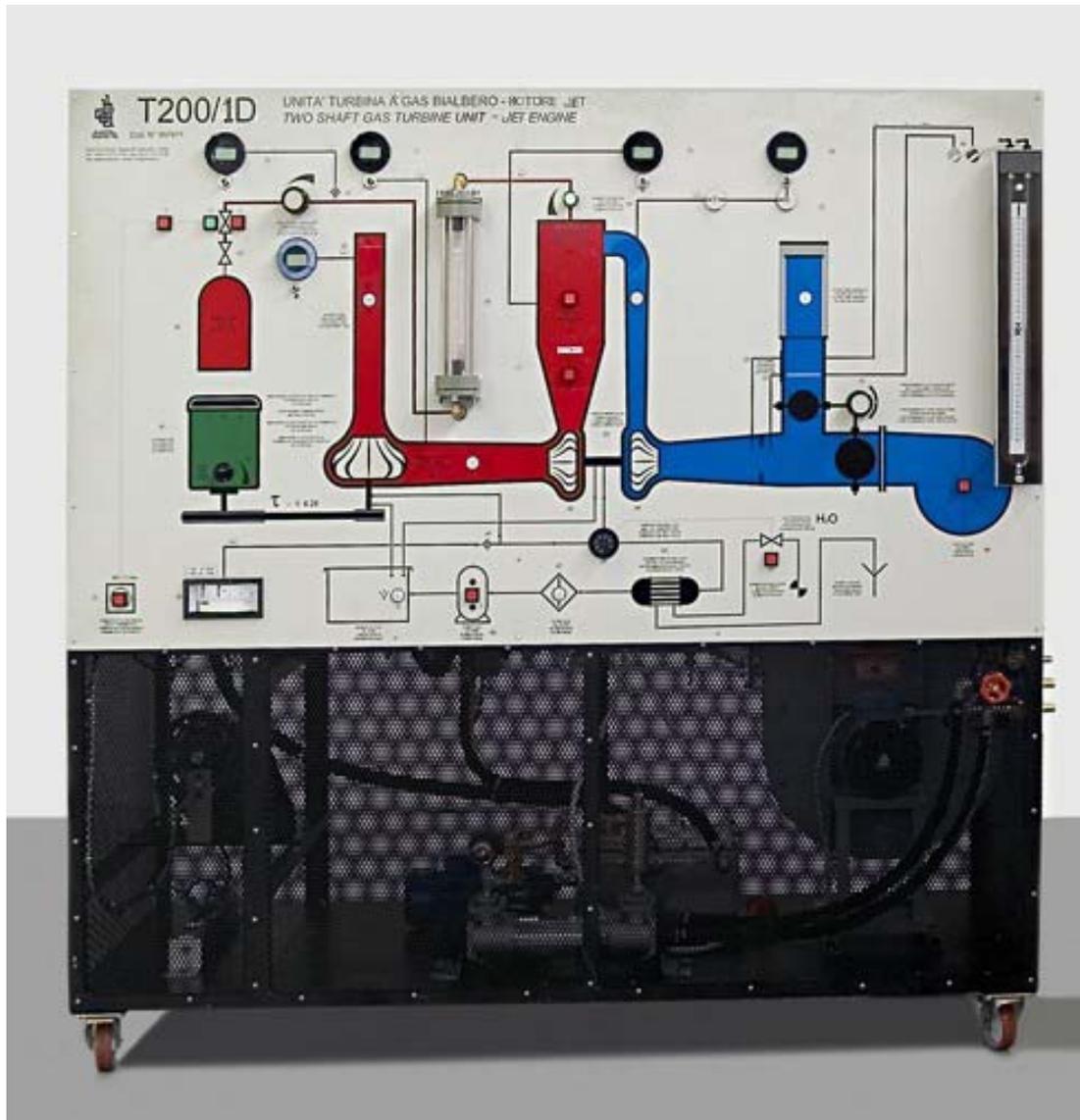
5. Servizi Richiesti

- Alimentazione elettrica monofase 220V CA 50/60 Hz
- Olio di tipo idraulico a bassa viscosità 3÷4°E (20 l forniti insieme al gruppo)
- Alimentazione idraulica a circa 9 l/min ad una pressione max. di 30 bar, nel caso non venga acquistata la struttura carrellata con centralina idraulica.

6. Pesi e dimensioni

Struttura carrellellata con pannelli H118/1D e H118/2D
- Dimensioni: 1200 x 1000 x 1600 h mm.
- Peso netto: 400 kg.
- Peso lordo: 610 kg.

TERMODINAMICA

T200/1D - Unita’ di Studio Turbina a Gas Bialbero, Motore Jet

1. Generalità

L’unità è costituita da un telaio carrellato in acciaio, da un pannello serigrafato su cui sono montati gli strumenti di misura e da una base sulla quale sono installati i componenti principali e cioè la camera di combustione, il gruppo turbocompressore, la turbina di potenza e l’alternatore. I gas combusti, prodotti dall’accensione della miscela aria compressa/gas, vengono fatti espandere dapprima attraverso la turbina del gruppo turbocompressore per fornire l’energia necessaria a comprimere l'aria e quindi attraverso la turbina di potenza collegata all’alternatore mediante cinghia dentata. L’energia elettrica generata dall’alternatore viene dissipata su carico ohmico.
Si può analizzare un motore jet semplicemente cambiando la configurazione di simulazione turbina di potenza in quella di spinta.
Il gruppo viene fornito con una completa manualistica che descrive l’unità in ogni sua parte, le modalità di installazione e utilizzo e propone numerose esperienze didattiche corredate da risultati sperimentali.

L'unità è disponibile in due versioni:

- **T200/1D (Cod. 957412) - Unità base in versione manuale.**
- **T200/1D/C (Cod. 957413) - Unità in versione computerizzata** che permette, grazie ai trasduttori elettronici e al software dedicato, di ottenere su personal computer a video e/o in stampa le tabelle dei risultati e relativi diagrammi delle esperienze.

2. Composizione

L'unità base in versione manuale T200/1D (Cod. 957412) è composta da:

- Turbina di potenza, 2.000÷23.000 rpm, accoppiata mediante cinghia dentata ad alternatore da 1 kW a 3.300 rpm
- Gruppo turbocompressore, 30.000÷50.000 rpm, rapporto di compressione circa 2:1
- Camera di combustione per miscela gas propano/butano da bombola
- Candela di accensione
- Valvola di regolazione portata gas
- Ventilatore ausiliario di avviamento
- Pompa olio
- Filtro olio
- Serbatoio olio, capacità 20 l
- Scambiatore di calore acqua/olio
- Amperometro digitale
- Voltmetro digitale
- N. 2 contagiri digitali
- N. 6 manometri
- Manometro a U
- Flussometro per misura portata gas
- N. 2 indicatori digitali di temperatura con tre letture ciascuno
- Filtro aria
- Ugello di spinta
- Misuratore spinta completo di trasduttore di forza (gamma 0 – 50 N)
- Tubo di scarico gas
- Telaio carrellato con pannello serigrafato

L'unità in versione computerizzata T200/1D/C (Cod. 957413) è composta da:

- Turbina di potenza, 2.000÷23.000 rpm, accoppiata mediante cinghia dentata ad alternatore da 1 kW a 3.300 rpm
- Gruppo turbocompressore, 30.000÷50.000 rpm, rapporto di compressione circa 2:1
- Camera di combustione per miscela gas propano/butano da bombola
- Candela di accensione
- Valvola di regolazione portata gas
- Ventilatore ausiliario di avviamento
- Pompa olio
- Filtro olio
- Serbatoio olio, capacità 20 l
- Scambiatore di calore acqua/olio
- Amperometro digitale con convertitore di segnale
- Voltmetro digitale con convertitore di segnale
- N. 2 contagiri digitali con convertitore di segnale
- N. 5 manometri con convertitore pressione/corrente
- Manometro di controllo pressione olio di lubrificazione
- Trasduttore di pressione differenziale per misura portata aria con indicatore digitale
- Flussometro per misura portata gas con convertitore di segnale
- N. 6 indicatori digitali di temperatura con convertitore di segnale
- Filtro ingresso aria
- Tubo di scarico gas
- Ugello di spinta
- Misuratore spinta completo di trasduttore di forza (gamma 0 – 50 N) e convertitore di segnale
- Telaio carrellato con pannello serigrafato
- Unità di alimentazione, condizionamento segnali e conversione A/D
- Software di analisi e acquisizione dati per Windows

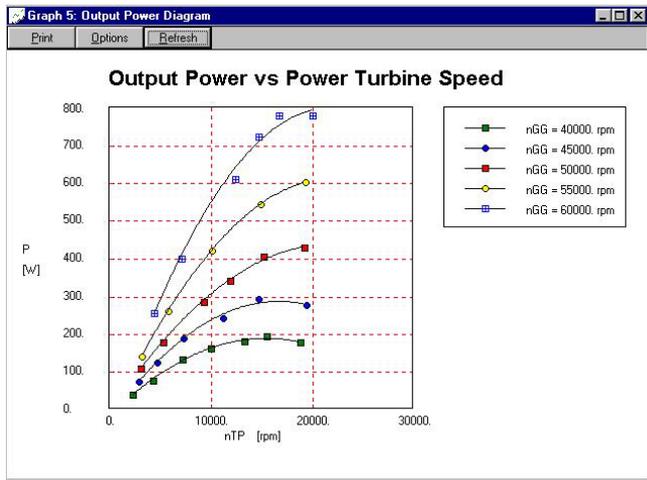



Fig. 1- Potenza resa in funzione della velocità della turbina di potenza

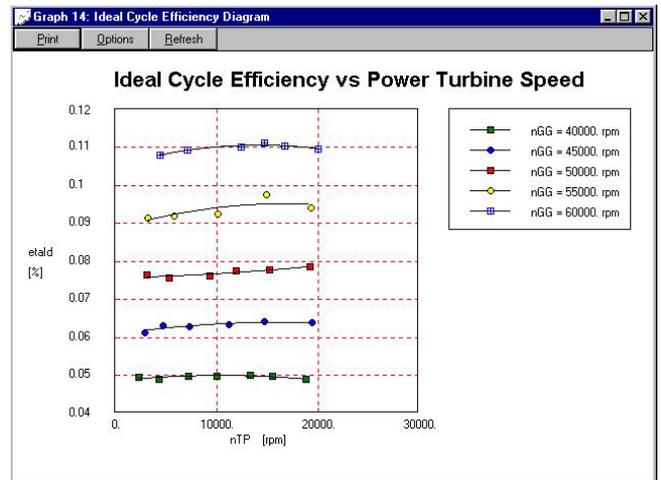



Fig. 2- Rendimento del ciclo ideale in funzione della velocità della turbina di potenza

3. Esperienze realizzabili

- Studio di un ciclo di Joule-Brayton
- Studio di un impianto su piccola scala per la produzione di energia elettrica mediante turbina a gas
- Studio delle modalità di avviamento di una turbina a gas
- Misura della portata d'aria aspirata in funzione del numero di giri del turbocompressore
- Andamento della pressione e della temperatura in camera di combustione in funzione del numero di giri del turbocompressore
- Calcolo del consumo specifico in funzione del numero di giri del turbocompressore
- Calcolo del rendimento in funzione del numero di giri del turbocompressore
- Andamento della potenza resa in funzione della velocità della turbina di potenza
- Variazione della potenza resa al variare dei parametri d'ingresso
- Sistemi di sicurezza nel funzionamento di una turbina a gas e di un motore jet
- Funzionamento di un motore jet
- Rendimento del sistema motore jet

4. Servizi richiesti

- Alimentazione elettrica: 220/380 V trifase, 50-60 Hz; 3 kW
- Alimentazione gas propano/butano: da bombola, pressione minima 5 bar
- Alimentazione acqua: da rete

5. Pesi e dimensioni

- Dimensioni: 1800 x 780 x 1820 h mm
- Peso: 350 kg

IDRAULICA

H42D/C - Unità studio computerizzata pompa e turbine idrauliche - Cod. 934610

1. Generalità

L'unità studio computerizzata pompa e turbine idrauliche H42D/C consente di eseguire una vasta gamma di esperimenti idraulici. Esso permette la prova di una pompa centrifuga e lo studio dei parametri caratteristici tipici delle turbine ad azione e a reazione. L'impianto necessita di una minima manutenzione periodica. Le misure, che possono essere effettuate variando le condizioni di esercizio, possono essere agevolmente confrontate con i dati risultanti dalla teoria. L'impianto consente di eseguire consecutivamente gli esercizi su ciascuna turbina.
Un sistema di acquisizione e analisi dati per Personal Computer permette di acquisire in tempo reale i dati caratteristici dell'unità consentendo l'esecuzione automatica delle misure, la produzione su video o in stampa delle curve caratteristiche, l'archiviazione su disco o la stampa dei dati sperimentali.
Il gruppo viene fornito con una completa manualistica, dove sono riportati la descrizione dell'unità H42D, la messa in funzione, le modalità operative ed alcune esperienze didattiche corredate da risultati sperimentali.

2. Composizione

- Unità base
- Turbina didattica da banco Francis
- Turbina didattica da banco Pelton
- Turbina didattica da banco Kaplan

Opzionale

- Stroboscopio (cod. 901521)

DIDACTA Italia S.r.l. - Strada del Cascinotto, 139/30 - 10156 Torino - Italy
Tel. +39 011 2731708 - Fax +39 011 2733088 - http://www.didacta.it - E-mail: info@didacta.it

3. Descrizione

- Vasca in acciaio inox, capacità 500 l circa.
- Telaio carrellato
- Trasduttore di portata con uscita analogica.
- N°2 trasduttori di pressione con uscita analogica: uscita pompa, ingresso turbine.
- Trasduttore di pressione e vuoto con uscita analogica: ingresso pompa.
- Motore elettrico in corrente continua a carcassa oscillante per l'azionamento della pompa centrifuga: 4.5kW a 3000rpm.
- Trasduttore di coppia (per motore c.c.).
- Pompa centrifuga:
  - velocità di rotazione: 2900 rpm;
  - potenza: 4 kW;
  - portata: 110 ÷ 315 l/min;
  - prevalenza: 57 ÷ 46 m H2O.
- Turbina Francis in materiale inossidabile con distributore con palette orientabili e scudo posteriore in plexiglas trasparente.
- Turbina Pelton in materiale inossidabile con ugello di efflusso di tipo Doble in acciaio inox, tegolo deviatore e schermo protettivo in plexiglas trasparente.
- Turbina Kaplan in materiale inossidabile con distributore con palette orientabili, tre giranti intercambiabili a quattro pale con differenti inclinazioni e scudo posteriore in plexiglas trasparente.
- Gruppo frenatura turbine da accoppiare alla turbina in prova, con servomotore c.c. a magneti permanenti:
  - corrente nominale 5,4 A;
  - tensione nominale 48 V;
  - potenza max 210 W a 3000 rpm.

Quadro comandi composto da:

- Interruttore pompa.
- Amperometro con uscita analogica.
- Voltmetro con uscita analogica.
- Visualizzatore di coppia con uscita analogica
- N°2 contagiri digitali con uscita analogica.
- Potenziometro regolazione carico.
- Carico resistivo.

Software di acquisizione ed analisi dati

Il software di acquisizione ed analisi dati opera in ambiente MS-Windows e consente l'acquisizione automatica dei segnali forniti dai trasduttori installati sull'impianto.
E' così possibile il monitoraggio dell'impianto attraverso il display sullo schermo, in tempo reale, dei dati acquisiti e la gestione di allarmi quando alcuni dei parametri raggiungono valori fuori dal range ammesso. Il software consente di ottenere a video o in stampa i diagrammi dei dati acquisiti in funzione del tempo. I dati acquisiti possono essere salvati su disco in formato ASCII. E' inoltre possibile l'esecuzione di simulazioni introducendo i dati da tastiera.

Opzionale

- Stroboscopio (cod. 901521) campo di misura:
  - 150 ÷ 4000 lampi/min;
  - 3700 ÷ 18000 lampi/min;
  - errore±1% sui valori indicati;
  - alimentazione monofase 220/250 V; 50/60 Hz

4. Esperienze

- Studio della cavitazione di una pompa centrifuga.
- Determinazione delle curve caratteristiche (prevalenza/portata) di una pompa centrifuga.
- Determinazione del NPSH di una pompa centrifuga.
- Determinazione delle curve caratteristiche (prevalenza/portata) di una pompa centrifuga funzionante a diverse velocità di rotazione.
- Determinazione delle caratteristiche di rendimento di una pompa centrifuga.
- Determinazione delle curve caratteristiche di coppia all'asse di una pompa centrifuga.
- Determinazione delle caratteristiche di potenza resa di una pompa centrifuga.
- Tracciamento della caratteristica di potenza idraulica fornita da una turbina (Pelton, Kaplan, Francis) in funzione della velocità di rotazione e dell'apertura del distributore.
- Tracciamento della caratteristica di potenza generata da una turbina (Pelton, Kaplan, Francis) in funzione della velocità di rotazione e dell'apertura del distributore.
- Tracciamento della caratteristica di coppia all'asse di una turbina (Pelton, Kaplan, Francis) in funzione della velocità di rotazione e dell'apertura del distributore.
- Tracciamento della caratteristica di rendimento di una turbina (Pelton, Kaplan, Francis) in funzione della velocità di rotazione e dell'apertura del distributore.
- Visualizzazione dell'impatto del flusso d'acqua sulle pale per mezzo dello stroboscopio (opzionale).

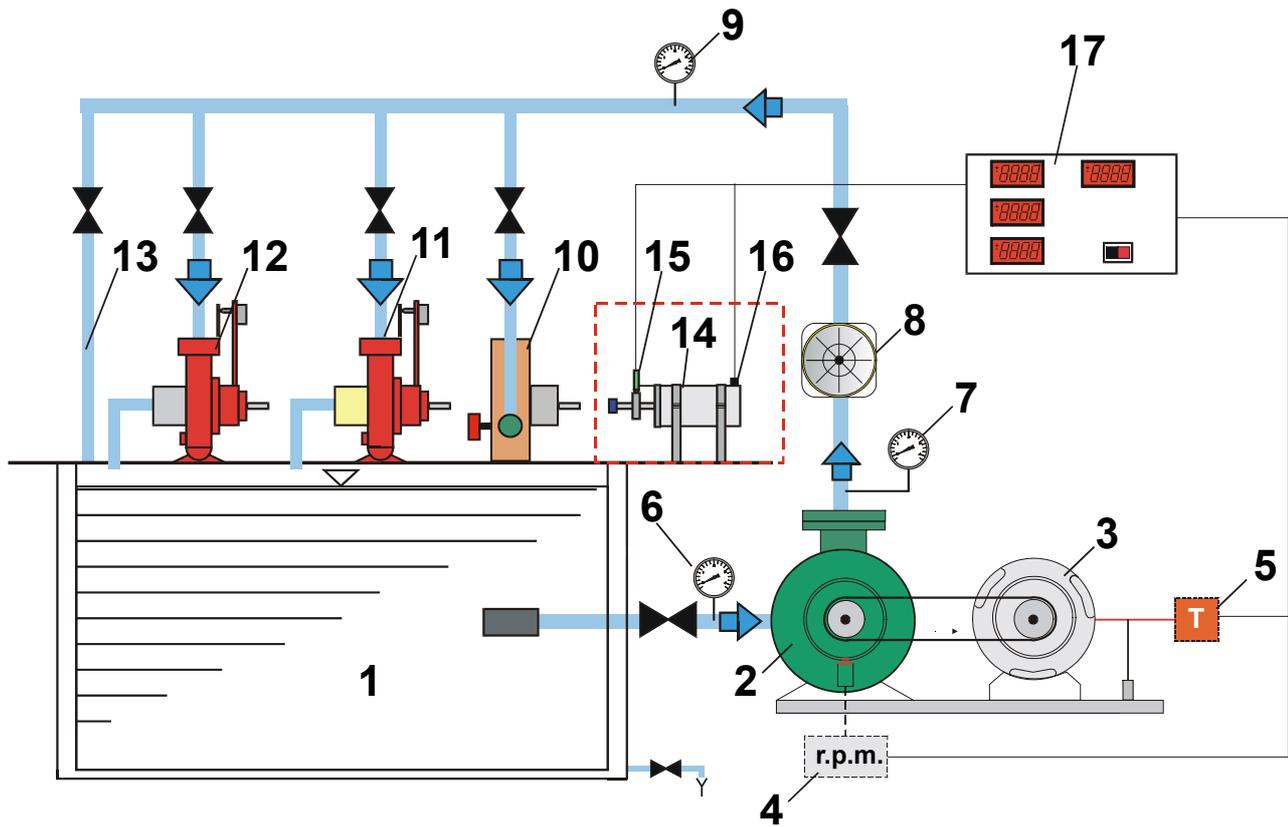
5. Configurazione minima richiesta PC

- PC IBM o compatibile, minimo Pentium con Hard Disk (>10Gb) e CD drive, scheda grafica SVGA 800x600,, mouse, RAM 32 MB, porta USB;
- Software: MS-Windows 98 o successive;
- Stampante grafica.

6. Servizi richiesti

- Alimentazione elettrica: 220 V CA monofase, 50/60 Hz, 5 kW.
- Alimentazione idrica: riempimento vasca 500 l circa.

7. Pesi e Dimensioni

- Dimensioni: 1500x900x1500 h mm (circa)
- Peso netto: 450 kg (circa)

Legenda sinottico

1. Vasca di alimentazione
2. Pompa centrifuga
3. Motore elettrico c.c.
4. Sensore di giri pompa
5. Misuratore coppia
6. Vacuometro (ingresso pompa)
7. Manometro (uscita pompa)
8. Trasdduttore elettronico portata
9. Manometro (ingresso turbine)
10. Turbina Pelton
11. Turbina Francis
12. Turbina Kaplan
13. Linea test pompa
14. Gruppo frenatura turbine (da accoppiare all'unità in prova)
15. Sensore di giri turbine
16. Trasduttore tensione e corrente servomotore
17. Quadro elettrico di controllo

AUTOMAZIONE E CONTROLLO DI PROCESSO

KOF-025/H40 - Sistema per lo Studio dei PLC e dell'Automazione Industriale - Cod. 971370

1. Generalità

Il Sistema per lo Studio dei PLC e dell'Automazione Industriale, è ad oggi il fulcro della maggior parte dei sistemi di controllo. Infatti, molto spesso in tutti i sistemi automatizzati i comandi e i controlli vengono elaborati ed eseguiti tramite PLC.
Il sistema KOF-025/H40 è stato progettato per risolvere efficientemente ed a prezzi competitivi tutti i problemi addestrativi legati allo studio dei PLC e del controllo di processo industriale.
La composizione prevede tutte le dotazioni necessarie a svolgere proficuamente corsi sia a livello base che avanzato. L'unità sperimentale, opportunamente ingegnerizzata, dispone all'interno di un potente PLC industriale che integra le più attuali tecnologie per gestire, sia dal punto di vista hardware che software, tutte le tipiche variabili di processo.
Il sistema viene fornito con una completa manualistica che comprende la descrizione tecnica di tutti i componenti, istruzioni per l'uso, manutenzione e esercitazioni didattiche.

2. Composizione

- PLC industriale con 40 ingressi/uscite digitali e 6 ingressi/uscite analogiche
- Pannello in alluminio anodizzato e serigrafato
- N° 24 interruttori per la simulazione di ingressi digitali (tre differenti modi di funzionamento)
- N° 24 led per l'indicazione dello stato degli ingressi
- N° 16 led per l'indicazione dello stato delle uscite
- Ingressi ed uscite terminate su boccole di sicurezza normalizzate Ø 4 mm
- Alimentazione da rete: 230Vca/50Hz
- Alimentatore interno 24Vcc
- Valigia speciale in alluminio per il trasporto
- Software di programmazione per ambienti Windows 2000/NT/XP
- Set di cavi di connessione
- Cavo seriale PC-PLC

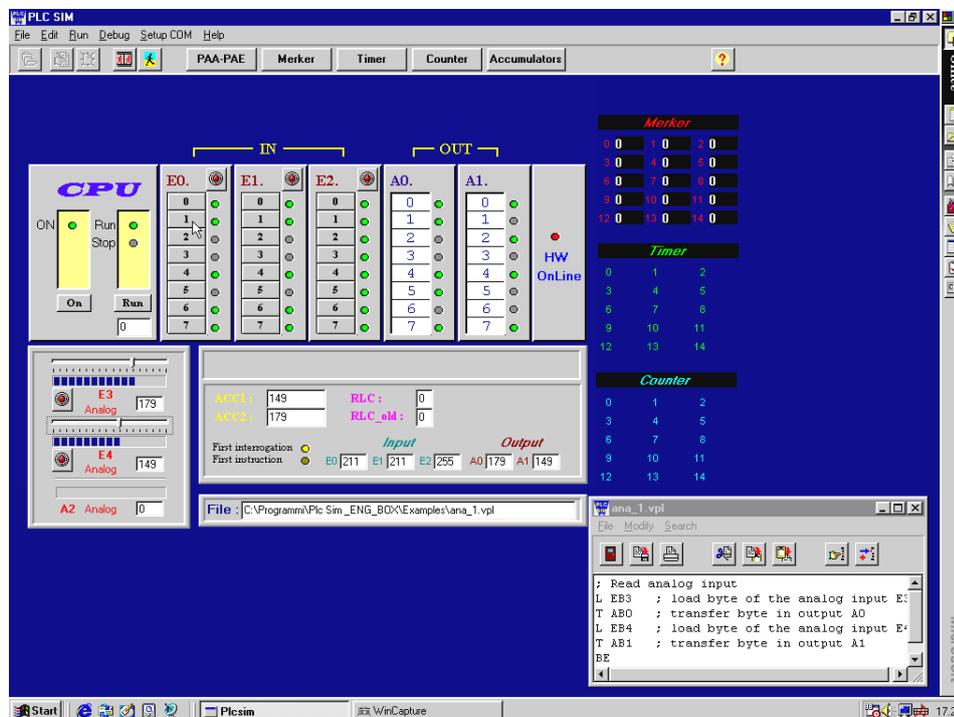
3. Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche tecniche del PLC sono:

- Gestione con processore a 32 bit (tecnologia RISK)
- Velocità : 0,9 μs/istruzione
- N° 24 ingressi ON/OFF 24 Vcc (30 Vcc max)
- Isolamento dall'esterno tramite foto accoppiatori
- N° 16 uscite ON/OFF su relè, potenziale libero
- Isolamento 1.500V
- 16.384 passi di programma (su memoria Flash) che consentono la stesura di circa 3.000 linee di programma
- N° 512 timers a 16 bit - 0 - 65.535 (base tempi da 0,01s a 1s)
- N° 512 contatori a 16 bit da 0 a 65.535
- N° 64 variabili di sistema
- N° 256 Merkers
- N° 1 porta seriale RS-232 (connessione PC - PLC)
- Orologio in tempo reale
- N° 3 led di stato
- 32.768 Words
- N° 132 operazioni matematiche
- N° 64 Flags
- N° 39 operazioni logiche
- Interruttore di Run/Stop

Tutti i segnali di ingresso e di uscita del PLC sono terminati su boccole di sicurezza ad alta affidabilità idonee per un uso intenso e continuativo.
L'unità viene fornita completa di software di programmazione (per Windows 2000/NT/XP) in 5 linguaggi differenti.

AUTOMAZIONE E CONTROLLO DI PROCESSO

ES200D - SOFTWARE SIMULAZIONE PLC (PLC-SIM)

PLC-SIM è un software innovativo dal costo molto contenuto che consente di simulare perfettamente il funzionamento di un moderno PLC industriale in configurazione medio-alta. PLC-SIM è quindi ideale per supportare corsi su PLC sia a livello base che avanzati proponendosi, per la sua alta efficacia didattica, come elemento sostitutivo ai dispositivi reali che sono decisamente più costosi della nostra proposta.
Utilizza il noto linguaggio AWL Standard (DIN 192239): uno dei più diffusi al mondo perché adottato da tutte le principali case produttrici di PLC.
PLC-SIM consente quindi di programmare, verificare e simulare processi industriali proprio come nella realtà di fabbrica senza le limitazioni didattiche ed i costi imposti dai dispositivi reali.
Si avvale di un qualsiasi PC commerciale come supporto per la programmazione e simulazione con tutte le facilità di editing, debug, archiviazione e visualizzazione grafica che questo usualmente consente.
Come in un PLC reale, è possibile attivare a piacere lo stato degli ingressi (sia analogici che digitali) e verificare lo stato delle uscite in funzione del programma elaborato dallo studente con funzionalità di programmazione e debug tipiche dell'ambiente industriale. Oltre alla funzione di help sempre in linea il software prevede una vasta serie di esercizi a difficoltà crescente già sviluppati per garantire una estrema efficacia didattica e tempi di addestramento molto contenuti.

CHE COS' E' IL SOFTWARE "PLC-SIM"

E' un avanzata soluzione software che consente di simulare la programmazione ed il funzionamento di un PLC industriale in configurazione medio-alta.
Tutti i segnali di ingresso e di uscita sono visualizzati sul monitor del computer in tempo reale

Il software opera in ambiente **Windows 95/98/ME/2000** ed elabora i programmi di gestione del PLC, che possono essere scritti anche con un qualsiasi editor esterno. Caratterizzato da una interfaccia grafica a finestre rivolta all'Utente, è di facile ed immediato apprendimento. I risultati dell'elaborazione sono mostrati a video tramite rappresentazione grafica del frontale di un tipico PLC commerciale. Sviluppa il repertorio operazionale nella rappresentazione in lista istruzioni AWL (anche Ladder o a contatti nel prossimo futuro), secondo la Norma **DIN 192239** utilizzata peraltro anche da SIEMENS per la programmazione dei suoi controllori programmabili della famiglia SIMATIC S5 e successivi nonché da molte altre importanti case costruttrici di PLC. Il software di gestione dispone di un completo help in linea per facilitarne l'utilizzo.

COSA PERMETTE DI FARE

Consente di apprendere il funzionamento e la gestione di un tipico PLC industriale tramite l'utilizzo e la sperimentazione del suo repertorio di istruzioni.
E' stato progettato per consentire di attrezzare laboratori a costi molto contenuti con un numero di stazioni operative finalmente adeguato al numero di allievi. Questi ultimi potranno così, in tempi molto brevi, programmare, eseguire modifiche e/o correzioni e verificare in tempo reale il funzionamento del programma realizzato. E' un prodotto sviluppato appositamente per la didattica, ma con prestazioni professionali, rivolto a Studenti ed Insegnanti tecnici desiderosi di apprendere rapidamente e con facilità le tematiche relative alla programmazione ed utilizzazione del PLC in ambito industriale.
Da evidenziare il prezioso supporto che fornisce il completo manuale d'uso con esempi ed esercitazioni a difficoltà crescente che viene fornito a corredo dell'unità.

MODALITA' OPERATIVE

Il software consente di sviluppare fino a **10.000 righe** di programma eseguibili, in un unico ciclo, in modo run o step-by-step. L'esecuzione del programma step-by-step risulta particolarmente utile nella fase di **debug**. In questa modalità vengono visualizzati contemporaneamente:

- il nome del programma in fase di esecuzione
- l'istruzione corrente
- il contenuto degli accumulatori ACC1 e ACC2
- fronti di salita e discesa degli accumulatori
- il contenuto del registro RLC
- i timer (15)
- i contatori (15)
- i merker (15)
- lo stato fisico degli ingressi e delle uscite ed altre numerose indicazioni utili al controllo dello stato della macchina.

Sono disponibili le seguenti operazioni:

- caricamento di un programma in formato ASCII, secondo la Norma DIN 192239
- selezione della porta seriale da utilizzare per il collegamento con il PC
- Inserimento di commenti all'interno del testo di programma applicativo
- controllo e segnalazione degli errori di sintassi
- Help in linea (stampabile)

FUNZIONI DISPONIBILI

Le funzioni disponibili sono quelle tipicamente usate dai più diffusi PLC industriali in configurazione medio-alta:

- funzioni LOGICHE primarie: U,O,UN,ON,S, R,=,U(,O(
- funzioni che agiscono sugli ACCUMULATORI: L, T
- funzioni per TIMER: SV, SI, SE, SA, SS
- funzioni per COUNTER: ZV, ZR
- funzioni logiche tra ACCUMULATORI: UW, OW, XOW
- funzioni di confronto tra ACCUMULATORI: !=F, <=F, ><F, >=F, <F, >F, +F, -F
- funzioni di SALTO: SPA,SPB
- gestione dei blocchi funzionali OB, PB, FB, SB

Gli ingressi analogici sono mappati in EB3, EB4 e, come tali, vengono trasferiti negli accumulatori che possono essere caricati, con la funzione L, con costanti DECIMALI (KF) o ESADECIMALI (KH) oppure con lo stato degli ingressi come BYTE (LEBx) o WORD (LEWx). Sono disponibili 15 MERKER, 15 TIMER, 15 COUNTER ampiamente sufficienti per ogni necessità ed applicazione di laboratorio.

CONFIGURAZIONE MINIMA DEL PC

- PC Pentium, memoria 16 Mb,
- 1 porta seriale libera
- HD con almeno 8 Mbytes disponibili
- Grafica SVGA standard 800 x 600
- Sistemi operativi supportati: Windows™ 95/98/ ME/2000/XP

Il sistema é corredato di un manuale tecnico e di un eserciziario/guida per lo Studente. Software e manuali sono in lingua italiana.

Su richiesta è disponibile un disco dimostrativo

Cod. 0000 1112 Ed. 01 Rev. 01